

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS



## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 23 DEC 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P07763WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02886	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.09.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 30.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G02F1/1335		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 11 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  12.02.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  22.12.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Ammerlahn, D Tel. +49 89 2399-7028 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

7-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
1-6, 6a eingegangen am 21.07.2004 mit Schreiben vom 15.07.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-21 eingegangen am 21.07.2004 mit Schreiben vom 15.07.2004

**Zeichnungen, Blätter**

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung                |   |
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-21<br>Nein: Ansprüche             |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 15,17-21<br>Nein: Ansprüche 1-14,16 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-21<br>Nein: Ansprüche:           |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zitierte Dokument**

D1: GB-A-2361581;  
D2: DE-U-20005862;  
D3: US-A1-2002050958;  
D5: US-B1-6194839;  
D6: GB-A-2370103;  
D7: US2002101362.

**Punkt V**

- 1 Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 1-14 und 16 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.
- 1.1 Dokument D1 offenbart in Abbildung 5 eine Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Lichtventile enthaltenden Bildwiedergabevorrichtung ("backlight for an LCD", Zusammenfassung, Zeile 16),
  - a) wobei jeweils von mehreren Leuchtdioden (Abbildung 5C: "light emitting diode chips" 12 and 12') gebildete Leuchtpunkte rasterförmig (Abbildung 5A) angeordnet sind,
  - b) wobei die Leuchtdioden jeweils eines Leuchtpunktes elektrisch isoliert (Seite 9, Zeilen 16-18) auf einem flachen wärmeleitenden Träger ("heat dissipating substrate" 11) aufgebracht sind.

Anspruch 1 unterscheidet sich von der Beleuchtungseinrichtung in Abbildung 5 in D1 nur darin, dass die Leuchtdioden nicht direkt auf dem wärmeleitenden Träger aufgebracht sind, sondern auf der im Wesentlichen ebenen Oberfläche von Submounts, die gut wärmeleitend sind und gut wärmeleitend mit dem flachen wärmeleitenden Träger verbunden sind. Abbildung 2E in D1 offenbart die Verwendung eines solchen Submounts 115 für eine Leuchtdiode 12. Der Submount 115 hat eine ebene Oberfläche (siehe Abbildung 2E), ist gut wärmeleitend (Seite 5, Zeilen 5-7) und ist gut wärmeleitend mit dem flachen ("mounting region" 111 ist flach) wärmeleitenden Träger ("heat dissipating substrate" 11) verbunden. Die Verwendung eines solchen Submounts wäre für den Fachmann naheliegend, der die Ausdehnungskoeffizienten zwischen Diode und Substrat ausgleichen möchte (Seite 5, Zeilen 5-7). Der Submount 115 in

Abbildung 2E ist offenbar elektrisch mit der Leuchtdiode verbunden, da nur eine elektrische Zuleitung 132 eingezeichnet ist. Es ist aber offensichtlich, dass der Fachmann die Leuchtdioden, die in der Konfiguration in Abbildung 5 elektrisch isoliert auf dem Substrat aufgebracht sind (Seite 9, Zeilen 16-18), naheliegenderweise auch elektrisch isoliert auf dem Submount aufbringen würde. Desweiteren wird durch die Konfiguration in Abbildung 5C mit mehreren Leuchtdioden in einem Leuchtpunkt dem Fachmann nahegelegt, einen einzigen Submount für alle Leuchtdioden eines Leuchtpunktes zu benutzen. Somit würde der Fachmann ohne erfinderische Tätigkeit eine Beleuchtungseinrichtung erhalten, die alle Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

Die Fläche der Leuchtpunkte in Abbildung 5A - und somit auch die der Submounts in der modifizierten Beleuchtungseinrichtung - ist kleiner als die durch das Raster gegebene Fläche, und auf der Fläche des Trägers zwischen den Leuchtpunkten sind Leitungen zur Stromversorgung ("printed circuit board" 13) angeordnet. Daher ist auch Anspruch 2 nicht erfinderisch.

In Hinblick auf Anspruch 3 zeigt D2, dass Flachleitungen und Leitungen in einer flexiblen Folie ("Folienkabel", Seite 4, Zeile 19) für die Stromversorgung von LEDs allgemein bekannt sind. Anspruch 3 kann daher nicht als erfinderisch angesehen werden.

In Abbildung 2E von D1 ist nicht klar, aus welchem Material der Submount besteht. Die Wahl eines gut wärmeleitenden Materials wie Silizium erscheint jedoch für den Fachmann naheliegend. Daher ist auch Anspruch 4 nicht erfinderisch.

Der wärmeleitende Träger in D1 kann aus Aluminium oder Kupfer bestehen (Zusammenfassung, Zeilen 5-6) und ist mit einer Wärmesenke ("heat dissipating slots" 113) verbunden; die Zwischenräume zwischen den Leuchtpunkten sind mit Kunststoff aufgefüllt (Abbildung 2E: "positioning layer" 16). Somit sind auch die Ansprüche 5-8 nicht erfinderisch gegenüber D1.

Was Ansprüche 9-11 betrifft, so offenbart D3 in Abbildung 8 eine Gruppierung von vier Leuchtdioden, die einen Leuchtpunkt bilden, wovon zwei grün, eine blau und eine rot leuchten, so dass sich insgesamt weißes Licht ergibt. Eine solche Anordnung würde naheliegenderweise vom Fachmann in die Beleuchtungseinrichtung von D1 integriert werden, wenn er eine leuchtstarke

weiße Beleuchtung wünscht. Dabei würde er eine Beleuchtungseinrichtung erhalten, die alle Merkmale der Ansprüche 9-11 aufweist.

Die Vertiefung, in der die Leuchtdiode in Abbildung 2E in D1 sitzt, wirkt aufgrund des Materials des Trägers (Aluminium, Kupfer) als Reflektor, und die Vertiefung ist mit transparentem Kunststoff aufgefüllt ("protecting epoxy" 14). Daher weisen auch die Ansprüche 12 und 13 keine erfinderische Tätigkeit auf.

In Abbildung 5A von D1 werden die verschiedenen Leuchtpunkte in Reihe an einen Stromkreis angeschlossen. Somit wird auch jeweils eine Leuchtdiode eines Leuchtpunktes mit jeweils einer Leuchtdiode mehrerer anderer Leuchtpunkte in Reihe geschaltet. Damit ist auch Anspruch 14 nicht erfinderisch.

In Bezug auf Anspruch 16 offenbart D7 neben einer Gruppe von Leuchtdioden eine Ersatzgruppe von Leuchtdioden derselben Farbe, die an einen Ersatzstromkreis angeschlossen sind und bei einem Stromausfall zum Einsatz kommen. Daher kann auch Anspruch 16 nicht als erfinderisch angesehen werden.

- 2 Ansprüche 15 und 17-21 erscheinen neu und erfinderisch gegenüber dem vorliegenden Stand der Technik.
- 2.1 Die verschachtelte Anordnung von Leuchtpunkten, deren Leuchtdioden jeweils zu einem Stromkreis gehören, mit Leuchtpunkten eines anderen Stromkreises, wie in Anspruch 15 definiert, wird durch den vorliegenden Stand der Technik nicht nahegelegt. Weiterhin wird auch eine Ausgleichssteuerung von Leuchtdioden bestimmter Farben bei einem Ausfall von Leuchtdioden einer anderen Farbe, wie in Anspruch 17 definiert, nicht durch den vorliegenden Stand der Technik nahegelegt, und auch die spezielle Anordnung in Anspruch 20 mit 4x8 grünen und roten Leuchtdioden, die durch vier Stromkreise gesteuert werden, wobei jeweils zwei Stromkreise den Leuchtdioden gleicher Leuchtpunkte zugeordnet sind, die schachbrettartig über das 4x8 Raster verteilt sind, wäre für den Fachmann nicht naheliegend.

Die von den Ansprüchen 17 bzw. 20 abhängigen Ansprüche 18, 19 und 21 sind ebenfalls neu und erfinderisch.

- 3 Die Beleuchtungseinrichtungen gemäß der Ansprüche 1-21 sind industriell anwendbar.

Neue Beschreibungseinleitung

Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Bildwiedergabevorrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Lichtventile enthaltenden Bildwiedergabevorrichtung, wobei jeweils von mehreren Leuchtdioden gebildete Leuchtpunkte rasterförmig angeordnet sind.

10

Bildwiedergabevorrichtungen mit Lichtventilen, insbesondere Flüssigkristall-Displays, benötigen eine genügend helle und gleichmäßige Hinterleuchtung. Dies wird bei größeren Displays, wie beispielsweise Computer-Bildschirmen, mit Leuchtstoffröhren erzielt. Bei Anwendungen, die eine sehr hohe Leuchtdichte erfordern, reichen die bekannten Beleuchtungseinrichtungen jedoch nicht aus. So wird beispielsweise für sogenannte Head-up-Displays in Kraftfahrzeugen eine sehr hohe Leuchtdichte gefordert, da das Spiegelbild des Displays auch bei großer Umgebungshelligkeit noch sichtbar sein muss.

15

20

GB 2 361 581 A zeigt eine Anordnung mit einer Leuchtdiode, die in einer Vertiefung eines Hitze ableitenden Substrats angeordnet ist. Mehrere solcher Substrate können rasterförmig angeordnet werden, wobei eine gedruckte Schaltung sämtliche Leuchtdioden und Substrate miteinander verbindet. Diese Anordnung ist jedoch schwierig herzustellen, insbesondere ist die Reihenschaltung einzelner Leuchtdioden unmöglich.

25

30

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Beleuchtungseinrichtung anzugeben, die auf einer gegebenen Fläche eine hohe Leuchtdichte aufweist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Leuchtdioden jeweils eines Leuchtpunk-



tes auf der im Wesentlichen ebenen Oberfläche eines Submounts elektrisch isoliert aufgebracht sind und dass die Submounts gut wärmeleitend sind und gut wärmeleitend mit einem flachen wärmeleitenden Träger verbunden sind.

5

Die Erfindung nutzt in vorteilhafter Weise aus, dass eine Vielzahl von kleinen Leuchtdioden mehr Licht aussenden als eine entsprechend große, da die gesamte freie Oberfläche der Leuchtdiode strahlt. Außerdem gewährleistet die Erfindung ei-  
10 ne gute Wärmeableitung.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung besteht darin, dass die Fläche der Submounts jeweils kleiner als die durch das Raster gegebene Fläche ist und dass auf der nicht von Submounts eingenommenen  
15 Fläche des Trägers zwischen den Submounts auf einem isolierenden Träger Leitungen zur Stromversorgung der Leuchtdioden angeordnet sind. Damit ist eine vorteilhafte wärmeleitende Verbindung zwischen den Leuchtdioden und dem Träger möglich,  
20 ohne dass die isoliert aufgebrachten Leitungen die Wärmeleitung behindern.

Diese Weiterbildung kann vorteilhaft dadurch ausgestaltet werden, dass die Leitungen in einer flexiblen Folie geführt  
25 sind, die außerhalb des Trägers als Flachleitung fortgesetzt ist. Damit ist außer der Kontaktierung der Leitungen mit den Leuchtdioden innerhalb der Beleuchtungseinrichtung keine weitere Kontaktierung erforderlich, was zur Betriebssicherheit und zur preiswerten Herstellbarkeit beiträgt.

30

Vorzugsweise ist bei der Erfindung vorgesehen, dass die Submounts aus Silizium bestehen. Zur weiteren Verbesserung der Wärmeableitung kann bei der Erfindung vorgesehen sein, dass

der Träger aus Reinst-Aluminium oder Kupfer besteht und/oder dass der Träger mit einer Wärmesenke verbunden ist. Als Wärmesenke eignet sich beispielsweise ein großer Kühlkörper, der über eine möglichst große Oberfläche Wärme an die umgebende Luft abgibt. Es sind ferner so genannte Heatpipes als Wärmesenke geeignet.

Ferner ist bei der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung vorzugsweise vorgesehen, dass Zwischenräume zwischen den Submounts mit Kunststoff aufgefüllt sind.

Zur Hinterleuchtung eines einfarbigen Displays können die Leuchtdioden gleichfarbig sein. Um eine nicht als Leuchtdiode erhältliche Farbe zu erzielen oder ein farbiges Display zu hinterleuchten, ist gemäß einer Weiterbildung vorgesehen, dass die Leuchtdioden jeweils eines Leuchtpunktes verschieden farbiges Licht aussenden.

Die Verwendung mehrerer Leuchtdioden für jeweils einen Leuchtpunkt hat den Vorteil einer höheren Lichtausbeute gegenüber einer größeren Leuchtdiode. Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn vier Leuchtdioden einen Leuchtpunkt bilden. Im Rahmen der Erfindung ist jedoch auch eine andere Zahl von Leuchtdioden pro Leuchtpunkt möglich.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass zwei grün leuchtende Leuchtdioden, eine blau leuchtende und eine rot leuchtende Leuchtdiode je Leuchtpunkt vorgesehen sind. Damit wird zwar die grüne Komponente des erzeugten Lichts gegenüber den anderen hervorgehoben, was notwendig ist, um weiß zu erhalten, beispielsweise circa 60 % grün, 25 % rot und 15 % blau.

Die Anordnung der Leuchtpunkte auf Submounts hat den Vorteil, dass die Seitenwände der Leuchtdioden sich vollständig über die zwischen den Leuchtpunkten geführten Leitungen erheben, so dass die hiervon ausgehende Strahlung genutzt werden kann.

5 Um diese zur Hinterleuchtung des Displays zu nutzen, ist bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Leuchtpunkte von jeweils einem Reflektor umgeben sind. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass eine vom Reflektor gebildete den Leuchtpunkt enthaltende Vertiefung mit einem  
10 transparenten Kunststoff aufgefüllt ist.

Die erfindungsgemäße Lichtquelle weist eine hohe Effizienz, hohe Lebensdauer, große Ausfallsicherheit, definierte Abstrahlung und - bei Verwendung verschiedenfarbiger Leuchtdio-  
15 den - eine engbandige Abstrahlung in verschiedenen Farben auf. Damit ist es möglich, die spektrale Emission der Lichtquelle und spektrale Transmission der Farbfilter des Flüssigkristall-Displays in Übereinstimmung zu bringen und die Lichtverluste durch die Farbfilter gering zu halten. Durch  
20 die hohe Effizienz der Leuchtdioden wird eine große Intensität bei geringer Wärmeerzeugung erreicht.

Die gleichmäßige Verteilung der Farbpunkte über die gesamte Sichtfläche führt in Verbindung mit einer geeigneten Bündelungseinrichtung zu einer weiteren effektiven Erhöhung der  
25 Leuchtdichte. Dabei führt die gleichmäßige Verteilung der Leuchtpunkte über die gesamte Sichtfläche zu einer gleichmäßigen Leuchtdichte-Verteilung, die durch die Bündelungseinrichtung weiter erhöht werden kann. Die kompakte Anordnung  
30 der Leuchtdioden in jeweils einem Leuchtpunkt führt zu einer guten Farbmischung. Durch die weiß reflektierende Fläche und die Reflektorform wird Licht, das nun unter ungünstigerem Winkel emittiert wird, genutzt. Die Verwendung von sehr klei-

nen Leuchtdioden führt zu einer kompakten Anordnung mit einer Dicke von wenigen Millimetern, beispielsweise 2 mm.

Die Leuchtdioden benötigen eine sehr niedrige Betriebsspannung, so dass zweckmäßigerweise mehrere Leuchtdioden in Reihe geschaltet werden. Bei Ausfall einer dieser Leuchtdioden werden die anderen nicht mehr mit Strom versorgt und fallen ebenfalls aus. Um eine Sichtbarkeit dieses Effekts zu verringern oder gegebenenfalls sogar auszuschließen, ist bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung vorgesehen, dass jeweils eine Leuchtdiode eines Leuchtpunktes mit jeweils einer Leuchtdiode mehrerer anderer Leuchtpunkte in Reihe geschaltet einen Stromkreis bilden.

Um dabei zu verhindern, dass bei Ausfall einer Leuchtdiode besonders störende Streifen oder Flecken entstehen, kann diese Weiterbildung derart ausgebildet sein, dass die Leuchtpunkte, deren Leuchtdioden jeweils zu einem Stromkreis gehören, mit Leuchtpunkten mindestens eines anderen Stromkreises verschachtelt angeordnet sind. Durch die Verschachtelung ist es mit geeigneten optischen Lichtverteilungsmitteln möglich, den Ausfall einer Gruppe kaum sichtbar zu machen.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung dieser Weiterbildung besteht darin, dass mehrere gleichfarbige Leuchtdioden je Leuchtpunkt vorhanden sind, wobei die gleichfarbigen Leuchtdioden an verschiedene Stromkreise angeschlossen sind. Ohne weitere Maßnahmen tritt dabei eine Helligkeits- und Farbänderung auf, die für viele Anwendungen toleriert werden kann.

Ein Ausgleich der Farbänderung kann jedoch dadurch erfolgen, dass Steuereinrichtungen für die den einzelnen Stromkreisen zugeführten Ströme vorgesehen sind, die bei Unterbrechung ei-

nes der Stromkreise für gleichfarbige Leuchtdioden die Ströme  
in den Stromkreisen für den mindestens einen anderen Strom-  
kreis für gleichfarbige Leuchtdioden und für andersfarbige  
Leuchtdioden der gleichen Leuchtpunkte im Sinne eines Aus-  
5 gleichs der durch die Unterbrechung bedingten Farbverschie-  
bung steuern.

Sofern es in Hinblick auf die zulässige Verlustleistung der  
betroffenen Leuchtdioden möglich ist, kann dabei vorgesehen  
10 sein, dass der Strom in dem mindestens einen anderen Strom-  
kreis für gleichfarbige Leuchtdioden heraufgesetzt wird. Mit  
dieser Maßnahme können sowohl die Helligkeit als auch die  
Farbe auf den Originalzustand gebracht werden.

15 Sollte eine Leistungserhöhung der verbleibenden gleichfarbi-  
gen Leuchtdioden nicht möglich oder zweckmäßig sein, so kön-  
nen die Ströme in den Stromkreisen für andersfarbige Leucht-  
dioden herabgesetzt werden. Dadurch verringert sich zwar die  
Helligkeit, die Farbe kann jedoch im Wesentlichen erhalten  
20 bleiben.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Weiterbildung be-  
steht darin, dass ein Raster von 4 x 8 Leuchtpunkten mit je-  
weils zwei grünleuchtenden und zwei rotleuchtenden Leuchtdio-  
25 den vorhanden ist, dass für die rotleuchtenden Leuchtdioden  
vier Stromkreise vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Strom-  
kreise den Leuchtdioden gleicher Leuchtpunkte zugeordnet  
sind, die schachbrettförmig über das Raster verteilt sind.  
Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die grünleuchtenden  
30 Leuchtdioden an acht Stromkreise angeschlossen sind, wobei  
jeweils eine grünleuchtende Leuchtdiode von acht Leuchtpunk-  
ten an einen und eine weitere grünleuchtende Leuchtdiode von

den gleichen Leuchtpunkten an einen anderen Stromkreis angeschlossen ist.

Bei dieser Ausgestaltung wird berücksichtigt, dass wegen der  
5 unterschiedlichen benötigten Spannungen der rotleuchtenden  
und der grünleuchtenden Leuchtdioden und wegen einer zweckmäßigen Betriebsspannung in Höhe von etwa 40 V sechszehn rotleuchtende, jedoch nur acht grünleuchtende Leuchtdioden in Reihe geschaltet werden.

10

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon ist schematisch in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

15 Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines mit der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung hinterleuchteten Displays.

Fig. 2 eine Draufsicht durch ein Ausführungsbeispiel,

20

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines der Leuchtpunkte,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines Leuchtpunktes und  
25 der den Leuchtpunkt umgebenden Teile des Ausführungsbeispiels und

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Stromversorgung der Leuchtdioden.

Neue Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Licht-  
ventile enthaltenden Bildwiedergabevorrichtung, wobei  
5 jeweils von mehreren Leuchtdioden (9) gebildete Leucht-  
punkte (6) rasterförmig angeordnet sind, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Leuchtdioden je-  
weils eines Leuchtpunktes (6) auf der im Wesentlichen  
ebenen Oberfläche eines Submounts (10) elektrisch iso-  
10 liert aufgebracht sind und dass die Submounts (10) gut  
wärmeleitend sind und gut wärmeleitend mit einem flachen  
wärmeleitenden Träger (7) verbunden sind.
2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h  
15 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Fläche der Sub-  
mounts (10) jeweils kleiner als die durch das Raster ge-  
gebene Fläche ist und dass auf der nicht von Submounts  
(10) eingenommenen Fläche des Trägers (7) zwischen den  
Submounts (10) auf einem isolierenden Träger Leitungen  
20 (14) zur Stromversorgung der Leuchtdioden (9) angeordnet  
sind.
3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h  
25 g e k e n n z e i c h n e t , dass die Leitungen (14) in  
einer flexiblen Folie geführt sind, die außerhalb des  
Trägers als Flachleitung (8) fortgesetzt ist.
4. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
30 dass die Submounts (10) aus Silizium bestehen.

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (7) aus Reinst-Aluminium besteht.
- 5 6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (7) aus Kupfer besteht.
- 10 7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (7) mit einer Wärmesenke verbunden ist.
- 15 8. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Zwischenräume zwischen den Submounts (10) mit Kunststoff (5, 12) aufgefüllt sind.
- 20 9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtdioden (9) jeweils eines Leuchtpunktes (6) verschieden farbiges Licht aussenden.
- 25 10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vier Leuchtdioden (9) einen Leuchtpunkt (6) bilden.
- 30 11. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwei grün leuchtende Leuchtdioden, eine blau leuchtende und eine rot leuchtende Leuchtdiode je Leuchtpunkt (6) vorgesehen sind.
12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,



dass die Leuchtpunkte (6) von jeweils einem Reflektor (15) umgeben sind.

- 5 13. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 12, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass eine vom Reflektor (15)  
gebildete den Leuchtpunkt enthaltende Vertiefung mit ei-  
nem transparenten Kunststoff (13) aufgefüllt ist.
- 10 14. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass jeweils eine Leuchtdiode eines Leuchtpunktes mit  
jeweils einer Leuchtdiode mehrerer anderer Leuchtpunkte  
in Reihe geschaltet einen Stromkreis bilden.
- 15 15. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 14, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Leuchtpunkte, deren  
Leuchtdioden jeweils zu einem Stromkreis gehören, mit  
Leuchtpunkten mindestens eines anderen Stromkreises ver-  
schachtelt angeordnet sind.
- 20 16. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder  
15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass meh-  
rere gleichfarbige Leuchtdioden je Leuchtpunkt vorhanden  
sind, wobei die gleichfarbigen Leuchtdioden an verschie-  
25 dene Stromkreise angeschlossen sind.
- 30 17. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 16, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass Steuereinrichtungen für  
die den einzelnen Stromkreisen zugeführten Ströme vorge-  
sehen sind, die bei Unterbrechung eines der Stromkreise  
für gleichfarbige Leuchtdioden die Ströme in den Strom-  
kreisen für den mindestens einen anderen Stromkreis für  
gleichfarbige Leuchtdioden und für andersfarbige Leucht-

diode der gleichen Leuchtpunkte im Sinne eines Aus-  
gleichs der durch die Unterbrechung bedingten Farbver-  
schiebung steuern.

- 5 18. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 17, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass der Strom in dem min-  
destens einen anderen Stromkreis für gleichfarbige  
Leuchtdioden heraufgesetzt wird.
- 10 19. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 17. oder  
18, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die  
Ströme in den Stromkreisen für andersfarbige Leuchtdio-  
den herabgesetzt werden.
- 15 20. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis  
19, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein  
Raster von 4 x 8 Leuchtpunkten mit jeweils zwei grün-  
leuchtenden und zwei rotleuchtenden Leuchtdioden vorhan-  
den ist, dass für die rotleuchtenden Leuchtdioden vier  
20 Stromkreise vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Strom-  
kreise den Leuchtdioden gleicher Leuchtpunkte zugeordnet  
sind, die schachbrettförmig über das Raster verteilt  
sind.
- 25 21. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 20, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , dass die grünleuchtenden  
Leuchtdioden an acht Stromkreise angeschlossen sind, wo-  
bei jeweils eine grünleuchtende Leuchtdiode von acht  
Leuchtpunkten an einen und eine weitere grünleuchtende  
30 Leuchtdiode von den gleichen Leuchtpunkten an einen an-  
deren Stromkreis angeschlossen ist.